Manual del usuario

# SLICES versión 1

# Capas sintéticas de suelo

Autores:

Carmen Castañeda del Álamo

Borja Latorre Garcés

Juan Herrero Isern

Estación Experimental de Aula Dei

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Zaragoza, España

Diciembre, 2012

User manual

# SLICES version 1

# Synthetic layers of soil

*Esta página es blanca intencionadamente*

## Resumen

El programa SLICES, versión 1; Capas sintéticas de suelo calcula valores sintéticos de características físicas o químicas del perfil del suelo u otros materiales. Los valores sintéticos tendrán sentido si las magnitudes procesadas son aditivas. Para calcular esos valores, el valor de la característica en cada muestra del perfil (ejemplo, la concentración de un componente) se pondera por el espesor de suelo representado por esa muestra. SLICES obtiene valores sintéticos para capas sucesivas ("capas sintéticas") de espesor homogéneo a elegir por el usuario.

Las capas sintéticas de suelo simplifican, aunque a menudo suavizan, los valores procedentes de horizontes de espesores diferentes. Ello facilita la comparación entre diferentes perfiles de la distribución por profundidad de características del suelo. Los valores de las capas sintéticas se pueden graficar en diagramas hidroquímicos estándar de Piper, Schoeller-Berkaloff y Durov.

## Summary

The software SLICES, Version 1; Synthetic Layers Integrating Characteristics Enclosed in the Soil, calculates synthetic values of the physical and chemical characteristics of the profiles of soil or other materials. The synthetic values will make sense only if the magnitudes computed are additive. SLICES calculates new values for successive layers of equal thickness chosen by the user. SLICES calculates the synthetic values by weighting a characteristic (e.g., concentration of a component) by the thickness of the soil represented by each soil sample.

The calculation of synthetic layers of soil simplifies, and often smoothes, the values from soil horizons that differ in thickness, which makes it easier to compare the distribution of soil characteristics throughout the profiles from different sampling sites. In addition, SLICES can produce graphs of the synthetic values in the form of the standard hydrochemical diagrams of Piper, Schoeller-Berkaloff, and Durov.

*Esta página es blanca intencionadamente*

## 1. Introducción

El programa *SLICES, Capas sintéticas de suelo, versión 1 (SLICES, Synthetic layers of soil, version 1*, en inglés) permite el cálculo y la representación gráfica de capas sintéticas de rasgos del suelo. *SLICES* automatiza un tratamiento de datos de perfiles de suelo ya aplicado en anteriores publicaciones[1], inicialmente con cálculos manuales y años después mediante varios programas de la familia rodajas desarrollados en Visual Basic por doña Rosa Gómez Báguena (C.I.T.A., Zaragoza).

*SLICES* procesa datos de perfiles muestreados a intervalos de profundidad cualesquiera. *SLICES* obtiene valores para capas sintéticas sucesivas y de espesor constante (ejemplo, capas de 10 cm de espesor) como si fuesen rodajas, o bien un valor único para la profundidad de suelo deseada (ejemplo, de 0 a 100 cm).

## Introduction

The software ***S**ynthetic **L**ayers **I**ntegrating **C**haracteristics **E**nclosed in the **S**oil*, (*SLICES)* vers. 1 calculates and produces graphs of synthetic layers of specific characteristics of the soil. SLICES automates a procedure for treatment of soil profile data, which has been used in previous publications[1]; initially, based on hand calculations and, subsequently, using several programs called “Rodajas”, which were developed in Visual Basic by Ms. Rosa Gómez Báguena.

*SLICES* processes data from soil profiles sampled at any depth interval and calculates values for successive synthetic layers of a constant thickness (e.g., 10 cm) as slices, or a single value for the chosen soil depth (e.g., from 0 to 100 cm).

## 2. Instalación

El software cuenta con un instalador para sistema operativo Windows disponible en la dirección http://hdl.handle.net/10261/60892

El instalador copia el programa en la carpeta "C:\capas" y crea un acceso directo en el escritorio. Junto con la aplicación principal se instalarán los siguientes programas auxiliares:

- Strawberry Perl (http://strawberryperl.com/) Intérprete del lenguaje Perl, en el que está escrito el programa.

[1] Herrero, J. 1987. Tendencias de salinidad en suelos del sistema de riegos Monegros-Flumen. VII Conferencia sobre Hidrología General y Aplicada, SMAGUA: 411-421. Zaragoza; Herrero, J., Pérez, O. 2005. Soil salinity changes over 24 years in a Mediterranean irrigated district. Geoderma 125(3-4): 287-308.; Herrero, J. 2008. Salinidad edáfica en varios salobrares de Aragón. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo IV. Madrid, 164 pp.

- Gnuplot (http://sourceforge.net/projects/gnuplot/) Herramienta para generar gráficas.
- Imagemagick (http://www.imagemagick.org/) Software de edición de imagen.
- Ghostscipt y GSview (http://pages.cs.wisc.edu/~ghost/) Intérprete y visor de archivos PostScript (extensión eps).

Durante el proceso de instalación se sucederán diferentes ventanas. Haga click en continuar hasta que termine todo el proceso. La instalación del programa Gnuplot requiere modificar una variable de entorno del registro de Windows. Acepte esta modificación si el sistema operativo le solicita confirmación. Para completar la instalación es necesario reiniciar el equipo.

El programa se configura mediante la edición de archivos de texto. Se recomienda instalar el editor Notepad++ (http://notepad-plus-plus.org/).

### 2.1 Verificación de la instalación

- Haga doble click en el acceso directo del escritorio "capas" y abra la carpeta "graficas".
- Arrastre la carpeta "ejemplo" sobre el archivo graficas.bat. Se abrirá una ventana de sistema que indica la ejecución del programa.
- Cuando el programa haya terminado, abra la carpeta "ejemplo" y compruebe que se han creado una serie de archivos con extensión eps. Visualice uno de estos archivos con el programa GSview haciendo doble click sobre uno de ellos.
- Cierre todas las ventanas. Haga doble click en el acceso directo "capas" del escritorio y abra esta vez la carpeta "calculos".
- Arrastre la carpeta "ejemplo" sobre el archivo rodajas.bat. Se abrirá una ventana de sistema. Cuando el programa haya terminado, abra la carpeta "ejemplo" y compruebe que se han creado los archivos de texto salida_acumulado.txt y salida_rodajas.txt.

## 3. Cálculo de capas sintéticas

El programa no tiene una interfaz de ventanas y se configura/ejecuta mediante el explorador de archivos de Windows y un editor de texto. Para acceder a la carpeta principal del programa de cálculo haga doble click en el acceso directo del escritorio "capas" y abra la carpeta "calculos". Dentro de esta carpeta se encuentra el archivo "rodajas.bat" y una serie de subcarpetas. Cada subcarpeta representa un proyecto o espacio de trabajo. La carpeta "ejemplo" es un ejemplo de uno de estos espacios de trabajo. El código fuente del programa se encuentra en la carpeta "_fuentes", que no se debe borrar ni renombrar.

El programa se ejecuta arrastrando cada carpeta de proyecto sobre el archivo "rodajas.bat". Pruebe a arrastrar la carpeta "ejemplo" para ver cómo se ejecuta el programa (haga click continuado sobre la carpeta, mueva el ratón y suelte el botón).

Para empezar un nuevo proyecto basta con crear una nueva carpeta. En este caso, por simplicidad, vamos a crear una copia de la carpeta "ejemplo" con nombre "tutorial" (puede Vd. hacer esto con copiar y pegar, renombrando después la carpeta que se creará).

Una vez creada la carpeta "tutorial", al abrirla se ve que contiene dos tipos de archivos[2]:

- Los archivos con extensión txt contienen los datos a procesar o los resultados del programa. Se pueden abrir con el bloc de notas de Windows u otro editor como el Notepad++.

- Los archivos con extensión rod contienen la configuración necesaria para procesarlos datos. Estos archivos de texto también pueden abrirse con el bloc de notas o cualquier otro editor. Cada archivo rod representa el procesado de un archivo de datos de entrada produciendo un archivo de salida.

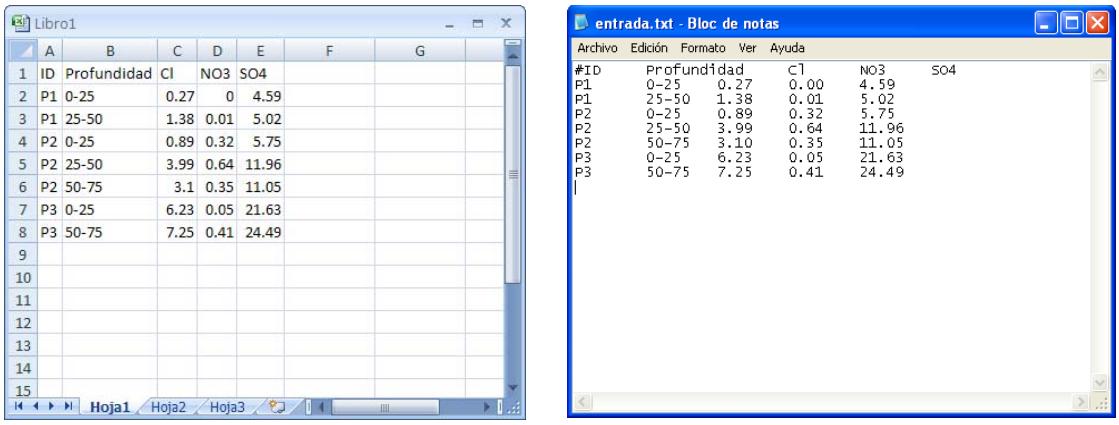
Una misma carpeta de trabajo puede contener diferentes archivos de configuración (.rod) y diferentes archivos de datos de entrada (.txt). Al ejecutar un proyecto se procesarán todos los archivos de configuración que se encuentren en la carpeta del proyecto.

Para ejecutar el proyecto actual, se vuelve a la carpeta superior y se arrastra la carpeta "tutorial" sobre el archivo "rodajas.bat". Se crearán los archivos de salida (uno por cada archivo de configuración) que contienen el procesado que buscamos.

## 3.1 Estructura de los archivos de entrada

Los archivos de entrada de datos son archivos de texto organizados en columnas separadas por tabulaciones. Puede Vd. crearlos desde el explorador de Windows, con el botón derecho del ratón "Nuevo" > "Documento de texto", ponerles un nombre arbitrario y abrirlos con el bloc de notas u otro editor. La forma más sencilla de introducir datos en estos archivos es copiar las celdas que interesen de una hoja Excel y pegarlas en el archivo de texto. Si se pegan los nombres de las columnas Excel en la primera fila del archivo de datos, debe colocarse el símbolo # al principio de la línea. Con ello el programa no procesa esta línea, que se considera un comentario.

[2] Algunas versiones de Windows no muestran las extensiones de los archivos. Para activar esta opción, abra el explorador de archivos y seleccione la opción del menú: "Herramientas" > "Opciones de carpeta". Seleccione la pestaña "Ver" y desactive la opción "Ocultar las extensiones de archivos para tipos de archivo conocido". Presione "Aceptar" para aplicar los cambios.



Libro1

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ID | Profundidad | Cl | NO3 | SO4 | | |
| 2 | P1 | 0-25 | 0.27 | 0 | 4.59 | | |
| 3 | P1 | 25-50 | 1.38 | 0.01 | 5.02 | | |
| 4 | P2 | 0-25 | 0.89 | 0.32 | 5.75 | | |
| 5 | P2 | 25-50 | 3.99 | 0.64 | 11.96 | | |
| 6 | P2 | 50-75 | 3.1 | 0.35 | 11.05 | | |
| 7 | P3 | 0-25 | 6.23 | 0.05 | 21.63 | | |
| 8 | P3 | 50-75 | 7.25 | 0.41 | 24.49 | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |

Hoja1 Hoja2 Hoja3

entrada.txt - Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

```
#ID     Profundidad     Cl      NO3     SO4
P1      0-25    0.27    0.00    4.59
P1      25-50   1.38    0.01    5.02
P2      0-25    0.89    0.32    5.75
P2      25-50   3.99    0.64    11.96
P2      50-75   3.10    0.35    11.05
P3      0-25    6.23    0.05    21.63
P3      50-75   7.25    0.41    24.49
```

Figura 1. Ejemplo de hoja Excel y archivo de datos de entrada.

Los archivos de datos de entrada han de contener una columna que identifique cada punto, otra con el intervalo de profundidad de la muestra (en centímetros) y tantas columnas como variables se quieran procesar.

## 3.2 Estructura de los archivos de configuración

Los archivos con extensión .rod contienen la configuración necesaria para el procesado de un archivo de datos (.txt) produciendo un archivo de salida (también .txt). Pueden crearse como archivos de texto, cambiándoles luego la extensión, por lo que son editables con el bloc de notas u otro programa. En estos archivos se configuran los parámetros:

- Nombre del archivo de datos de entrada:

```
set in_file_name = ejemplo_in.txt
```

- Nombre del archivo de salida:

```
set out_file_name = ejemplo_out.txt
```

- Tipo de procesado (rodajas o acumulado):

```
set process = rodajas
```

o

```
set process = acumulado
```

- Profundidad del análisis en centímetros (total o ancho de las rodajas):

```
set depth = 5
```

indica que se harán rodajas (capas) de 5 en 5 centímetros.

```
set process = 50
```

indica que se procesará una profundidad integrada de 0 a 50 centímetros.

- Organización de las columnas dentro del archivo de datos de entrada. Se especifica la posición de la columnas: identificador de punto, profundidad y datos que se quieren procesar, separadas por ":" y sin espacios. Exponemos como ejemplo el comando para los datos de la Figura 1:

```
set columns = 1:2:3:4:5
```

Los archivos de configuración pueden contener comentarios que llevarán el símbolo # al principio de la línea.

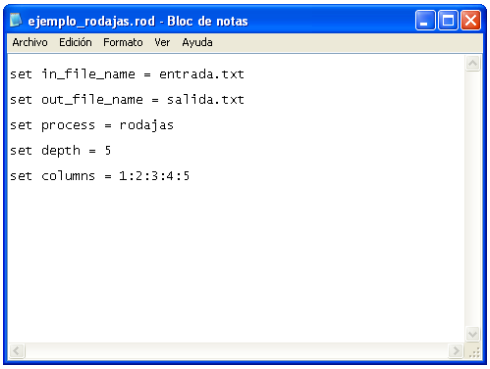

ejemplo_rodajas.rod - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
set in_file_name = entrada.txt
set out_file_name = salida.txt
set process = rodajas
set depth = 5
set columns = 1:2:3:4:5

Figura 2. Ejemplo de archivo de configuración.

Una vez preparados los archivos de datos y los archivos de configuración, podemos ir a la carpeta principal del programa y arrastrar la carpeta de trabajo sobre el archivo rodajas.bat.

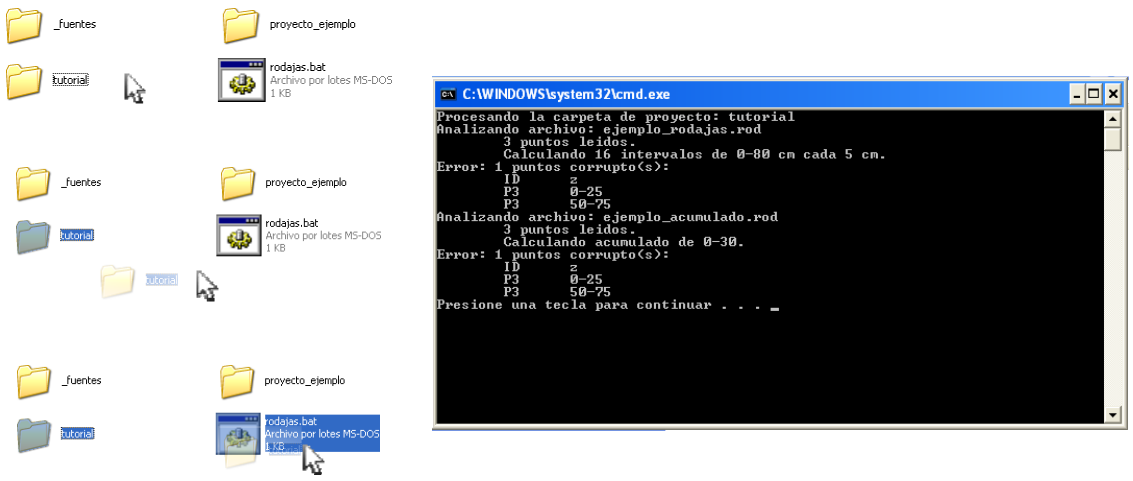
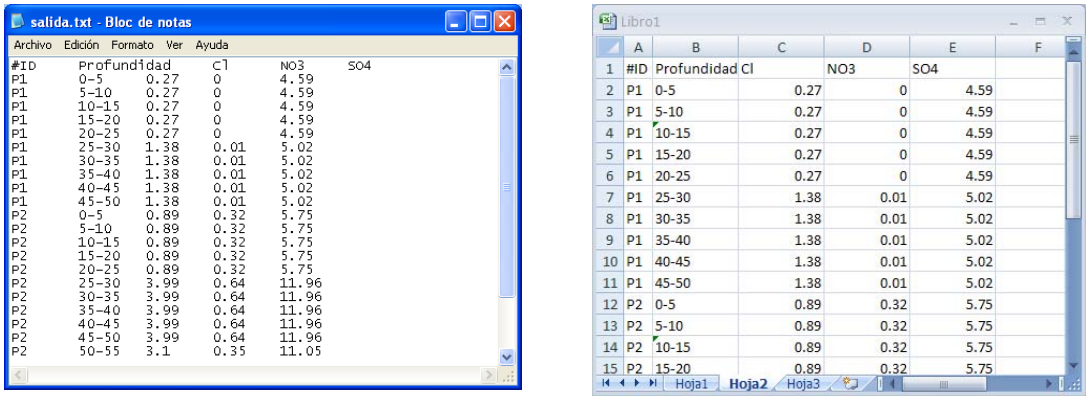



Figura 3. Ejecución de la carpeta de proyecto.

El programa leerá todos los archivos con extensión .rod que haya en la carpeta creando dentro de esta los archivos de salida con el procesado que hayamos establecido. Los archivos de salida son archivos de texto organizados en columnas separadas por tabulaciones. La posición de las columnas coincide con la que hayamos fijado en el archivo de configuración con el comando "set columns". Podemos abrir estos archivos con el editor de texto, copiar su información y pegarla en una hoja Excel.



salida.txt - Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

| #ID | Profundidad | Cl | NO3 | SO4 |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 0-5 | 0.27 | 0 | 4.59 |
| P1 | 5-10 | 0.27 | 0 | 4.59 |
| P1 | 10-15 | 0.27 | 0 | 4.59 |
| P1 | 15-20 | 0.27 | 0 | 4.59 |
| P1 | 20-25 | 0.27 | 0 | 4.59 |
| P1 | 25-30 | 1.38 | 0.01 | 5.02 |
| P1 | 30-35 | 1.38 | 0.01 | 5.02 |
| P1 | 35-40 | 1.38 | 0.01 | 5.02 |
| P1 | 40-45 | 1.38 | 0.01 | 5.02 |
| P1 | 45-50 | 1.38 | 0.01 | 5.02 |
| P2 | 0-5 | 0.89 | 0.32 | 5.75 |
| P2 | 5-10 | 0.89 | 0.32 | 5.75 |
| P2 | 10-15 | 0.89 | 0.32 | 5.75 |
| P2 | 15-20 | 0.89 | 0.32 | 5.75 |
| P2 | 20-25 | 0.89 | 0.32 | 5.75 |
| P2 | 25-30 | 3.99 | 0.64 | 11.96 |
| P2 | 30-35 | 3.99 | 0.64 | 11.96 |
| P2 | 35-40 | 3.99 | 0.64 | 11.96 |
| P2 | 40-45 | 3.99 | 0.64 | 11.96 |
| P2 | 45-50 | 3.99 | 0.64 | 11.96 |
| P2 | 50-55 | 3.1 | 0.35 | 11.05 |

Libro1

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | #ID | Profundidad | Cl | NO3 | SO4 | |
| 2 | P1 | 0-5 | 0.27 | 0 | 4.59 | |
| 3 | P1 | 5-10 | 0.27 | 0 | 4.59 | |
| 4 | P1 | 10-15 | 0.27 | 0 | 4.59 | |
| 5 | P1 | 15-20 | 0.27 | 0 | 4.59 | |
| 6 | P1 | 20-25 | 0.27 | 0 | 4.59 | |
| 7 | P1 | 25-30 | 1.38 | 0.01 | 5.02 | |
| 8 | P1 | 30-35 | 1.38 | 0.01 | 5.02 | |
| 9 | P1 | 35-40 | 1.38 | 0.01 | 5.02 | |
| 10 | P1 | 40-45 | 1.38 | 0.01 | 5.02 | |
| 11 | P1 | 45-50 | 1.38 | 0.01 | 5.02 | |
| 12 | P2 | 0-5 | 0.89 | 0.32 | 5.75 | |
| 13 | P2 | 5-10 | 0.89 | 0.32 | 5.75 | |
| 14 | P2 | 10-15 | 0.89 | 0.32 | 5.75 | |
| 15 | P2 | 15-20 | 0.89 | 0.32 | 5.75 | |

Hoja1 Hoja2 Hoja3

Figura 4. Ejemplo de archivo de salida y hoja Excel.

El programa sólo procesará los puntos con **intervalos de profundidad continuos** y sin huecos en los datos a procesar. Al ejecutar un proyecto aparecerá en la ventana de sistema el número de puntos corruptos que se ha detectado. Corresponde al usuario corregir este problema como crea conveniente para que el programa los procese.

Cuando las profundidades de los intervalos de los datos de entrada no encajan con el ancho de las rodajas, el programa **desecha el último tramo incompleto** produciendo sólo resultados de rodajas enteras.

## 4. Representación gráfica de capas sintéticas

El programa no tiene una interfaz de ventanas y su configuración/ejecución se realiza mediante el explorador de archivos de Windows y un editor de texto. Para acceder a la carpeta principal del programa de cálculo hay que hacer doble click en el acceso directo del escritorio " Capas sintéticas" y abrir la carpeta "graficas". Dentro de esta carpeta encontramos el archivo "graficas.bat" y una serie de subcarpetas. Cada subcarpeta representa un proyecto o espacio de trabajo. La carpeta "ejemplo" es un ejemplo de uno de estos espacios de trabajo. El código fuente del programa se encuentra en la carpeta "_fuentes", que no se debe borrar ni renombrar.

El programa se ejecuta arrastrando cada carpeta de proyecto sobre el archivo "graficas.bat". Pruebe a arrastrar la carpeta "ejemplo" para ver cómo se ejecuta el programa (haga click continuado sobre la carpeta, mueva el ratón y suelte el botón).

Para empezar un nuevo proyecto basta con crear una nueva carpeta. En este caso, por simplicidad, vamos a crear una copia de la carpeta "ejemplo" con nombre "tutorial" (puede Vd. hacer esto con copiar y pegar, renombrando después la carpeta que se creará).

Una vez creada la carpeta "tutorial" la abrimos y vemos que contiene dos tipos de archivos[3]:

- Los archivos con extensión txt contienen los datos a representar. Puede Vd. abrirlos con el bloc de notas de Windows u otro editor como el Notepad++.
- Los archivos con extensión gra contienen la configuración necesaria para la representación gráfica. Estos archivos de texto también pueden abrirse con el bloc de notas u otro editor.

Una misma carpeta de trabajo puede contener diferentes archivos de configuración (.gra) y diferentes archivos de datos de entrada (.txt). Al ejecutar un proyecto se procesarán todos los archivos de configuración que se encuentren en la carpeta del proyecto.

Para ejecutar el proyecto actual, volvemos a la carpeta superior y arrastramos la carpeta "tutorial" sobre el archivo "graficas.bat". Se crearán los archivos de salida (uno por cada archivo de configuración) que pueden visualizarse con el programa GSview haciendo doble click sobre ellos.

## 4.1 Estructura de los archivos de entrada

Los archivos de entrada de datos son archivos de texto organizados en columnas separadas por tabulaciones. Puede Vd. crearlos desde el explorador de Windows, con el botón derecho del ratón "Nuevo" > "Documento de texto", ponerles un nombre arbitrario y abrirlos con el bloc de notas u otro editor. La forma más sencilla de introducir datos en estos archivos es copiar las celdas que interesen de una hoja Excel y pegarlas en el archivo de texto. Si se pegan los nombres de las columnas Excel en la primera fila del archivo de datos, debe colocarse el símbolo # al principio de la línea. Con ello el programa no procesa esta línea, que se considera un comentario.

[3] Algunas versiones de Windows no muestran las extensiones de los archivos. Para activar esta opción, abra el explorador de archivos y seleccione la opción del menú: "Herramientas" > "Opciones de carpeta". Seleccione la pestaña "Ver" y desactive la opción "Ocultar las extensiones de archivos para tipos de archivo conocido". Presione "Aceptar" para aplicar los cambios.

## 4.2 Estructura de los archivos de configuración

Los archivos con extensión .gra contienen la configuración necesaria para representar gráficamente el contenido de un archivo de datos (.txt). Pueden crearse como archivos de texto, cambiándoles luego la extensión, por lo que son editables con el bloc de notas u otro programa. Los parámetros que se configuran en estos archivos dependen del tipo de gráfico que se quiera generar.

### 4.2.1 Gráficos ternarios

Seleccionaremos este tipo de gráficos con el comando:

```
set chart_type = ternario
```

Indicaremos los nombres de las tres variables mediante:

```
set label_1 = 'Variable 1'
set label_2 = 'Variable 2'
set label_3 = 'Variable 3'
```

donde el orden de las variables es el siguiente:

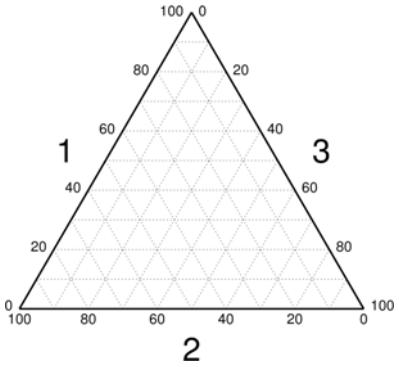



Figura 5. Orden de las variables en los gráficos ternarios.

Los datos se representan usando el comando `plot`, cuya estructura es:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3
```

donde `archivo.txt` es el nombre del archivo de entrada de datos y los números `1:2:3` representan la posición de las columnas que queremos representar dentro del archivo de entrada de datos.

El comando `plot` presenta dos operadores opcionales: `group` y `filter`. El operador `group` permite agrupar los puntos representados en diferentes series usando una columna con etiquetas:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3 group 4
```

El comando `filter` permite filtrar los puntos, representando sólo los que cumplan un cierto criterio.

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3 filter 4 'patron'
```

En este caso, sólo se representarán los puntos que en la columna `4` del archivo de entrada de datos contengan la cadena "patron". En esta definición puede usarse la sintaxis de expresiones regulares, flexibilizando o concretando la búsqueda.

Los operadores: `group` y `filter` se pueden usar conjuntamente en una misma orden `plot`.

Otras opciones gráficas configurables son: el tamaño de fuente, el estilo de las líneas, el intervalo de los ejes y la posición y espaciado de la leyenda. Se recomienda utilizar como punto de partida el archivo "ejemplo_ternario.gra" de la carpeta "ejemplo" donde se configuran todos estos parámetros.

En todos los archivos de configuración es necesario especificar el nombre del archivo de salida mediante el comando:

```
set plot_file_name = salida-ternario
```

En este caso se generará un archivo con nombre "salida-ternario.eps".

### 4.2.2 Gráficos Piper

Este tipo de gráficos se seleccionan con el comando:

```
set chart_type = piper
```

Indicaremos los nombres de las ocho variables mediante:

```
set label_1 = 'Variable a'
set label_2 = 'Variable b'
…
set label_8 = 'Variable h'
```

donde el orden de las variables es el siguiente:

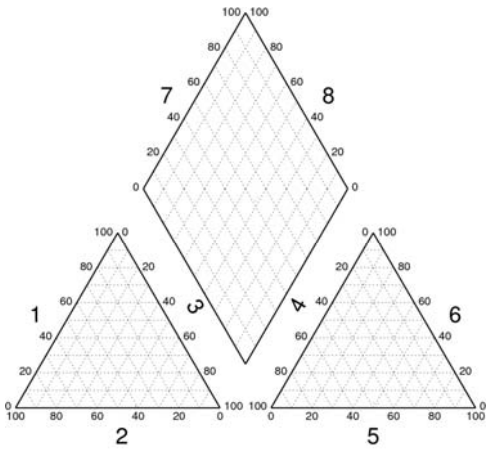



Figura 6. Orden de las variables en los gráficos Piper.

La representación de los datos se hace mediante el comando `plot`, cuya estructura es:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6:7:8
```

donde `archivo.txt` es el nombre del archivo de entrada de datos y los números `1:2:3:4:5:6:7:8` corresponden la posición de las columnas a representar dentro del archivo de entrada de datos.

El comando `plot` tiene dos operadores opcionales: `group` y `filter`. El operador group permite agrupar los puntos representados en diferentes series usando una columna con etiquetas:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6:7:8 group 9
```

El comando `filter` permite filtrar los puntos, representando sólo los que cumplan un cierto criterio.

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6:7:8 filter 9 'patron'
```

En este caso, sólo se representarán los puntos que en la columna `9` del archivo de entrada de datos contengan la cadena "patron". En esta definición puede usarse la sintaxis de expresiones regulares, flexibilizando o concretando la búsqueda.

Los operadores `group` y `filter` se pueden usar conjuntamente en una misma orden `plot`.

Otras opciones gráficas configurables son: el tamaño de fuente, el estilo de las líneas, el intervalo de los ejes y la posición y espaciado de la leyenda. Se recomienda utilizar como punto de partida el archivo "ejemplo_piper.gra" de la carpeta "ejemplo" donde se configuran todos estos parámetros.

En todos los archivos de configuración es necesario especificar el nombre del archivo de salida mediante el comando:

```
set plot_file_name = salida-piper
```

En este caso se generará un archivo con nombre "salida-piper.eps".

### 4.2.3 Gráficos Durov

Seleccionaremos este tipo de gráficos con el comando:

```
set chart_type = durov
```

Indicaremos los nombres de las seis variables mediante:

```
set label_1 = 'Variable a'
set label_2 = 'Variable b'
…
set label_6 = 'Variable f'
```

donde el orden de las variables es el siguiente:

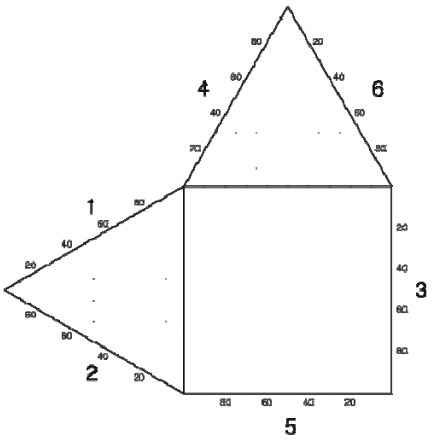



Figura 7. Orden de las variables en los gráficos Durov.

La representación de los datos se hace mediante el comando `plot`, cuya estructura es:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6
```

donde `archivo.txt` es el nombre del archivo de entrada de datos y los números `1:2:3:4:5:6` corresponden a la posición de las columnas a representar dentro del archivo de entrada de datos.

El comando `plot` tiene dos operadores opcionales: `group` y `filter`. El operador `group` permite agrupar los puntos representados en diferentes series usando una columna con etiquetas:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6 group 7
```

El comando `filter` permite filtrar los puntos, representando sólo los que cumplan un cierto criterio.

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6 filter 7 'patron'
```

En este caso, sólo se representarán los puntos que en la columna `7` del archivo de entrada de datos contengan la cadena "patron". En esta definición puede usarse la sintaxis de expresiones regulares, flexibilizando o concretando la búsqueda.

Los operadores: `group` y `filter` se pueden usar conjuntamente en una misma orden `plot`.

Otras opciones gráficas configurables son: el tamaño de fuente, el estilo de las líneas, el intervalo de los ejes y la posición y espaciado de la leyenda. Se recomienda utilizar como punto de partida el archivo "ejemplo_durov.gra" de la carpeta "ejemplo" donde se configuran todos estos parámetros.

En todos los archivos de configuración es necesario especificar el nombre del archivo de salida mediante el comando:

```
set plot_file_name = salida-durov
```

En este caso se generará un archivo con nombre "salida-durov.eps".

### 4.2.4 Gráficos Stiff

Este tipo de gráficos se selecciona con el comando:

```
set chart_type = stiff
```

Indicaremos los nombres de las seis variables mediante:

```
set label_1 = 'Variable a'
set label_2 = 'Variable b'
…
set label_6 = 'Variable f'
```

donde el orden de las variables es el siguiente:

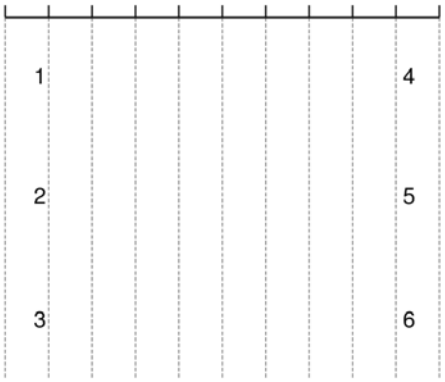



Figura 8. Orden de las variables en los gráficos Durov.

Los datos se representan mediante el comando `plot`, cuya estructura es:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6 with lines title 'Serie 1'
```

donde `archivo.txt` es el nombre del archivo de entrada de datos y los números `1:2:3:4:5:6` corresponden a la posición de las columnas a representar dentro del archivo de entrada de datos. El estilo del polígono se especifica con el comando `with`, siendo posibles dos opciones: `lines` o `filledcurve`.

Se pueden dibujar varias series dentro del mismo gráfico añadiendo varios comandos `plot`, cada uno en una línea.

Otras opciones gráficas configurables son: el tamaño de fuente, el estilo de las líneas, el intervalo de los ejes y la posición y espaciado de la leyenda. Se recomienda utilizar como punto de partida el archivo "ejemplo_stiff.gra" de la carpeta "ejemplo" donde se configuran todos estos parámetros.

En todos los archivos de configuración es necesario especificar el nombre del archivo de salida mediante el comando:

```
set plot_file_name = salida-stiff
```

En este caso se generará un archivo con nombre "salida-stiff.eps".

### 4.2.5 Gráficos Schoeller-Berkaloff

Este tipo de gráficos se selecciona con el comando:

```
set chart_type = berkaloff
```

Indicaremos los nombres de las seis variables mediante:

```
set label_1 = 'Variable a'
set label_2 = 'Variable b'
…
set label_6 = 'Variable f'
```

donde el orden de las variables en la gráfica es de izquierda a derecha.

Los datos se representan mediante el comando `plot`, cuya estructura es:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6
```

donde `archivo.txt` es el nombre del archivo de entrada de datos y los números `1:2:3:4:5:6` corresponden a la posición de las columnas a representar dentro del archivo de entrada de datos.

El comando `plot` tiene dos operadores opcionales: `group` y `filter`. El operador `group` permite agrupar los puntos representados en diferentes series usando una columna con etiquetas:

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6 group 7
```

El comando `filter` permite filtrar los puntos, representando sólo los que cumplan un cierto criterio.

```
plot 'archivo.txt' using 1:2:3:4:5:6 filter 7 'patron'
```

En este caso, sólo se representarán los puntos que en la columna `7` del archivo de entrada de datos contengan la cadena "patron". En esta definición puede usarse la sintaxis de expresiones regulares, flexibilizando o concretando la búsqueda.

Los operadores: `group` y `filter` se pueden usar conjuntamente en una misma orden `plot`.

Otras opciones gráficas configurables son: el tamaño de fuente, el estilo de las líneas, el intervalo de los ejes y la posición y espaciado de la leyenda. Se recomienda utilizar como punto de partida el archivo "ejemplo_berkaloff.gra" de la carpeta "ejemplo" donde se configuran todos estos parámetros.

En todos los archivos de configuración es necesario especificar el nombre del archivo de salida mediante el comando:

```
set plot_file_name = salida-berkaloff
```

En este caso se generará un archivo con nombre "salida-berkaloff.eps".

### 4.2.6 Configuración de colores, símbolos y tipos de línea

Dentro de los archivos de configuración gráfica es posible escoger el color o el tipo de las líneas siguiendo el siguiente convenio:

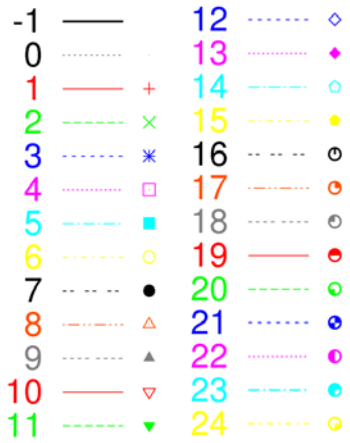



Figura 9. Convenio de colores, símbolos y tipos de línea.

El comando:

```
set line_style = linecolor 0 linetype 1
```

define una línea negra continua.

En las representaciones en las que se aplica el operador `group` puede definirse los símbolos y colores de los diferentes puntos mediante la orden:

```
set legend = 6:1,8:3,4:5
```

donde la primera serie (6:1) se representa mediante una circunferencia (6) de color rojo (1) y así sucesivamente.

---

**Agradecimientos**: El programa presentado en este Manual es un resultado de proyectos de investigación financiados por España en los últimos diez años. Además, J. Herrero ha disfrutado de la hospitalidad del Department of Plant and Soil Sciences, Texas Tech University, durante varios periodos de la redacción de este Manual.